

PAT-NO: JP406031923A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06031923 A

TITLE: ELECTROSTATIC INKJET RECORDING APPARATUS

PUBN-DATE: February 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIKAWA, YASUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKOSHA CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04192286

APPL-DATE: July 20, 1992

INT-CL (IPC): B41J002/06

US-CL-CURRENT: 347/40, 347/55

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an image of high resolution by so arranging nozzles as to satisfy each specific formula of the distance P1 of ink nozzles, the minimum positional shift P2 in the inclining direction of arrays of nozzles, the distance W of nozzle arrays and the inclination  $\theta$ ; of nozzle arrays.

CONSTITUTION: A printing head 10 is inclined by an angle  $\theta$ ; to the moving direction, and arrays of nozzles are inclined to the moving direction of the printing head subsequent to the inclination of the head 10. Supposing that the center lines of nozzle arrays are (a), (b), ink nozzles 20 are denoted

**BEST AVAILABLE COPY**

sequentially from the upper one as N1-N16, the inverse number of the dot density is P, and the inclination of the center lines (a), (b) to the moving direction of the printing head is  $\theta$ ,  $\tan \theta = 1/2$  is held, and the pitch P1 of nozzles of even numbers and that of nozzles of odd numbers becomes

$2 \times 5 \times 1/2 \times P$ . At the same time, the positional shifting amount

P2 of nozzles of even numbers and nozzles of odd numbers is set to be  $5 \times 1/2 \times 5 \times P$  and the distance W between the center lines (a) and (b)

is  $12/5 \times 1/2 \times P$ . Accordingly, the distance between the nozzles 20

is secured wide, making it possible to obtain images with high resolution.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-31923

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-192286

(22)出願日 平成4年(1992)7月20日

(71)出願人 000002381

株式会社精工舎

東京都中央区京橋2丁目6番21号

(72)発明者 石川 泰

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会社精工舎内

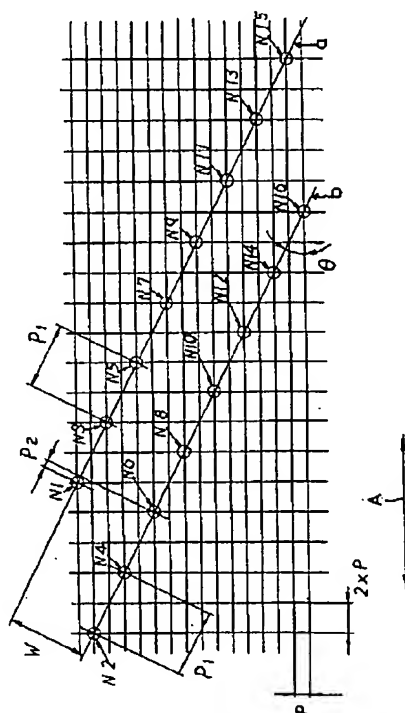
(74)代理人 弁理士 松田 和子

(54)【発明の名称】 静電インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 画像の高解像度化を可能とする。

【構成】 印字ヘッド10が紙送り方向と直交する方向に移動可能に設けられているとともにインクノズル20が印字ヘッド10の移動方向(矢印A方向)に対して傾斜する方向に等間隔で複数個並設され、且つそのノズル列が平行に2列設けられ、ドット密度の逆数をPとし、各ノズル列でのインクノズル20間の間隔をP1とし、各ノズル列間でのインクノズル20のノズル列傾斜方向への最小位置ずれ量をP2とし、各ノズル列の間隔をWとし、印字ヘッド10の移動方向に対するノズル列の傾きを $\theta$ としたときに $\tan \theta = 1/2$ 、 $P1 = 2 \times 5^{1/2} \times P$ 、 $P2 = (5^{1/2} / 5) \times P$ 、 $W = (12/5^{1/2}) \times P$ を満足するように各インクノズル20が配列されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電界を利用してインクノズルからインク滴を飛翔させて記録紙に印字する印字ヘッドを有する静電インクジェット記録装置であって、

上記印字ヘッドが紙送り方向と直交する方向に移動可能に設けられているとともに上記インクノズルが上記印字ヘッドの移動方向に対して傾斜する方向に等間隔で複数個並設され且つ当該ノズル列が平行に複数列設けられており、

ドット密度の逆数をPとし、上記各ノズル列での上記インクノズル間をP1とし、各ノズル列間での上記インクノズルのノズル列傾斜方向への最小位置ずれ量をP2とし、上記各ノズル列の間隔をWとし、上記印字ヘッドの移動方向に対する上記各ノズル列の傾きを $\theta$ としたときに

$$\tan \theta = 1/2、$$

$$P1 = 2 \times 5^{1/2} \times P、$$

$$P2 = (5^{1/2} / 5) \times P、$$

$$W = (12 / 5^{1/2}) \times P$$

を満足するように上記各インクノズルが配列されていることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、静電界を利用してインクノズルからインク滴を飛翔させて記録紙に印字する印字ヘッドを有する静電インクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4には、この種の静電インクジェット記録装置の従来構造が示されている。この構造によれば、印字ヘッド1の前面に対向して背面電極2が設けられ、この背面電極2と印字ヘッド1の前面との間に記録紙3が送り込まれるようになっている。印字ヘッド1の前面には、記録紙3の幅に対応してフルラインに亘ってスリット状のインク吐出口4が形成され、このインク吐出口4と対向するように背面電極2が配設されている。インク吐出口4は下板5と上板6との間に形成されたインク室7の前部に設けられている。下板5および上板6は絶縁材料で形成され、かつ下板5の内面にはドット密度に対応して複数の記録電極8が所定間隔で並設されている。各記録電極8には、高圧電源9が接続され、印字時に記録信号に対応した高電圧パルスが印加されるようになっている。そして、インク室7にインクが充填されると、インク吐出口4に連続したインクメニスカスが形成され、印字時に記録電極8に記録信号に対応した高電圧パルスが印加されると、記録電極8と背面電極2との間に静電界が生じ、この静電界によってインク吐出口4からインク滴が飛翔されるようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ

2

うな構造にあつては、各記録電極8がドット密度に対応して極めて小さい間隔で並設されるので、ドット密度を高く設定して画像の解像度を増すと、高精度化に対応できず、また各記録電極8間で絶縁破壊を生じ、高解像度の画像を得ることができないという問題がある。

【0004】本発明は、高解像度の画像を得ることができる静電インクジェット記録装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、静電界を利用してインクノズルからインク滴を飛翔させて記録紙に印字する印字ヘッドを有する静電インクジェット記録装置であって、印字ヘッドが紙送り方向と直交する方向に移動可能に設けられているとともにインクノズルが印字ヘッドの移動方向に対して傾斜する方向に等間隔で複数個並設され且つ当該ノズル列が平行に複数列設けられており、ドット密度の逆数をPとし、各ノズル列でのインクノズル間をP1とし、各ノズル列間での上記インクノズルのノズル列傾斜方向への最小位置ずれ量をP2とし、各ノズル列の間隔をWとし、印字ヘッドの移動方向に対する各ノズル列の傾きを $\theta$ としたときに $\tan \theta = 1/2$ 、 $P1 = 2 \times 5^{1/2} \times P$ 、 $P2 = (5^{1/2} / 5) \times P$ 、 $W = (12 / 5^{1/2}) \times P$ を満足するように各インクノズルが配列されていることを特徴としている。

## 【0006】

【作用】本発明によれば、各インクノズル間の間隔がドット密度の逆数よりも大きく設定されるので、インクノズル間の間隔が広く確保される。このため、ドット密度を高く設定して画像の解像度を増しても高精度化に対応が可能であり、且つ各インクノズル内の電極間の間隔を絶縁破壊しないように広く確保でき、高解像度の画像を得ることができる。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明が適用された静電インクジェット記録装置を図面に基づいて説明する。この静電インクジェット記録装置では、図1に示されるように印字ヘッド10の前面に対向して背面電極11が設けられ、この背面電極11と印字ヘッド10の前面との間に記録紙13が送り込まれるようになっている。

【0008】背面電極11は円柱状に形成されて紙送り方向と直交する方向（矢印A方向）に延設され、プラテンとしても作用されるようになっている。この背面電極11には、電源14が接続され、電源14の電圧が印加されるようになっている。

【0009】印字ヘッド10は図示しないガイド手段に案内されて背面電極11と平行に、すなわち紙送り方向と直交する方向に移動されるようになっている。この印字ヘッド10は図2に示されるように棒状の基体15の上下両端面にそれぞれ平板状の上板16および下板17

3

を接合固着した構成となっており、内部に基体15と上板16と下板17とで囲まれるインク室18が形成されている。基体15、上板16および下板17は絶縁性材料で形成されている。

【0010】インク室18の後部には、後方へ開口するインク供給口19が形成され、このインク供給口19を通じて図示しないインクタンクよりインク室18内にインクが供給されるようになっている。このインク室18の前部には、印字ヘッド前面に開口するインクノズル20が形成され、このインクノズル20からインク滴が飛翔されるようになっている。

【0011】インクノズル20は等間隔で複数個並設され、且つそのノズル列は平行に2列設けられ、各インクノズル20の内部にはそれぞれ記録電極21が設けられている。すなわち、基体15の前部の上下両面に等間隔で複数の切欠15aが形成され、これらの各切欠15aにより基体15と上板16との間および基体15と下板17との間にインクノズル20が等間隔で複数個形成され且つそのノズル列が平行に2列設けられ、また上板16および下板17に各切欠15aに対応して複数の記録電極21が付着形成されて各インクノズル20の内部にそれぞれ記録電極21が設けられている。各記録電極21には、図示しない高圧電源が接続され、印字時に記録信号に対応した高電圧パルスが印加されるようになっている。なお、記録電極21は上板16および下板17の表面上に低温スパッタにより金属クロムや金等で導電膜を形成し、この導電膜をパターン状にエッチングすることにより容易に形成でき、この場合には上板16および下板17をマシナブルセラミックスや感光性ガラス等の電極のパターニングの容易な材料で形成することが望ましく、その場合の基体15への上板16および下板17の接合には封入用の低融点ガラスを用いたガラスボンディングを用いることができる。

【0012】これらの各インクノズル20は各ノズル列の中心線が印字ヘッド移動方向（矢印A方向）に対して傾斜されて図3に示されるように千鳥状に配列されている（図3ではインクノズル20の位置が便宜上○印で表示されている）。すなわち、図1に示されるように印字ヘッド10がその移動方向に対して角度 $\theta$ 傾斜され、この印字ヘッド10の傾きによってノズル列が図3に示されるように印字ヘッド移動方向（矢印A方向）に対して傾斜されている。そして、各ノズル列の中心線をそれぞれa、bとし、各インクノズル20の位置を上側（紙送り方向側）から順にN1～N16と付し、ドット密度の逆数をPとし、中心線a、bの印字ヘッド移動方向（矢印A方向）に対する傾き（印字ヘッド移動方向に対する各ノズル列の傾き）を $\theta$ とすると、 $\tan \theta = 1/2$ となっており、偶数番ノズルのノズル間ピッチP1および奇数番ノズルのノズル間ピッチP1（各ノズル列でのインクノズル20間の間隔）が $2 \times 5^{1/2} \times P$ となってい

4

る。また、偶数番ノズルと奇数番ノズルの位置ずれ量（各ノズル列間でのインクノズル20のノズル列傾斜方向への位置ずれ量）P2が $(5^{1/2}/5) \times P$ に設定されているとともに中心線a、b間の間隔（各ノズル列間の間隔）Wが $(12/5^{1/2}) \times P$ に設定されている。なお、ドット密度の逆数Pは、例えばドット密度が300DPI（ドット/インチ）であるときには、 $25.4/300\text{mm}$ となり、約0.0846mmとなる。また、ドット密度が400DPIであるときには、 $25.4/400\text{mm}$ となり、0.0635mmとなる。

【0013】次に作用を説明する。印字時には、図示しない高圧電源から記録電極21に記録信号に対応した高電圧パルスが印加され、この電圧の印加によって記録電極21と背面電極11との間に電位差が生じて両電極間に静電界が生じ、この静電界でインク滴がインクノズル20のノズル口20aから電気力線に沿って背面電極11に向かって飛翔し、これによって記録紙2にインクが付着して記録紙2に記録ドットが形成される。

【0014】このように作用される本実施例では、各ノズル列でのインクノズル20間の間隔がドット密度の逆数の $2 \times 5^{1/2}$ 倍に設定されるとともに各ノズル列間の間隔がドット密度の逆数の $12/5^{1/2}$ 倍に設定されるので、インクノズル20間の間隔が広く確保される。このため、ドット密度を高く設定して画像の解像度を増しても高精度化に対応が可能であり、且つ各インクノズル20内の記録電極21間の間隔を絶縁破壊しないように広く確保でき、高解像度の画像を得ることができる。

【0015】なお、上記実施例では、いわゆるエッジシュータタイプの印字ヘッドを有する静電インクジェット記録装置に適用した例について説明したが、これに限らず、いわゆるサイドシュータタイプの印字ヘッド等の他の構造の印字ヘッドを有する静電インクジェット記録装置にも勿論適用可能である。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る静電インクジェット記録装置によれば、インクノズル間の間隔をドット密度の逆数よりも $2 \times 5^{1/2}$ 倍に広く配設することが可能であり、このためドット密度を高く設定して画像の解像度を増しても高精度化に対応が可能であり、且つ電極間隔を広く配設することが可能であるため、電極への印加電圧と絶縁破壊電圧とのマージンを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された静電インクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図2】図1の印字ヘッドの要部分解斜視図である。

【図3】図1のインクノズルの配列図である。

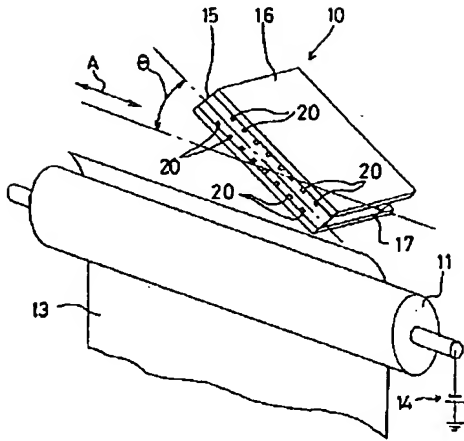
【図4】従来構造を示す斜視図である。

【符号の説明】

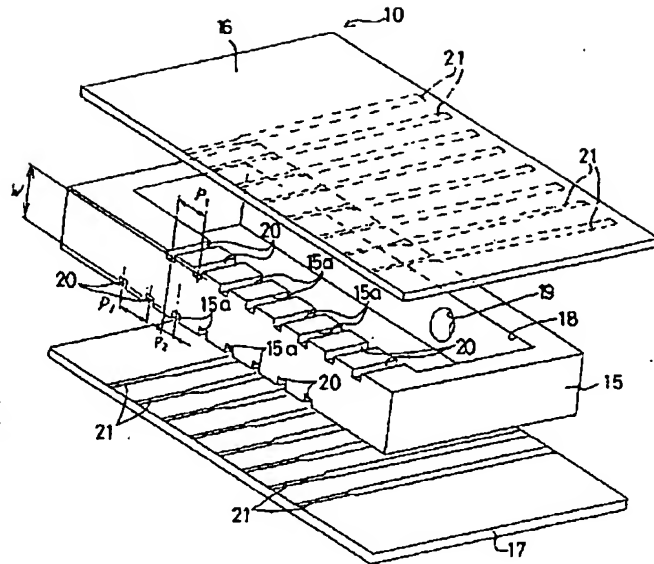
10 印字ヘッド

20 インクノズル

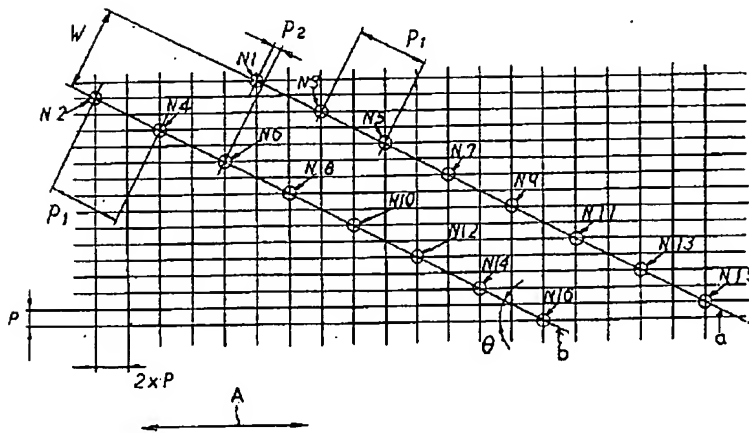
【図1】



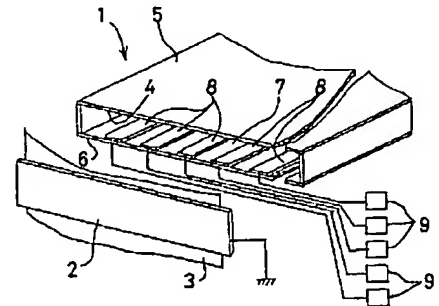
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**